

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-210211

(43)Date of publication of application : 12.08.1997

(51)Int.CI.

F16J 15/18

(21)Application number : 08-037110

(71)Applicant : RIKEN CORP

(22)Date of filing : 01.02.1996

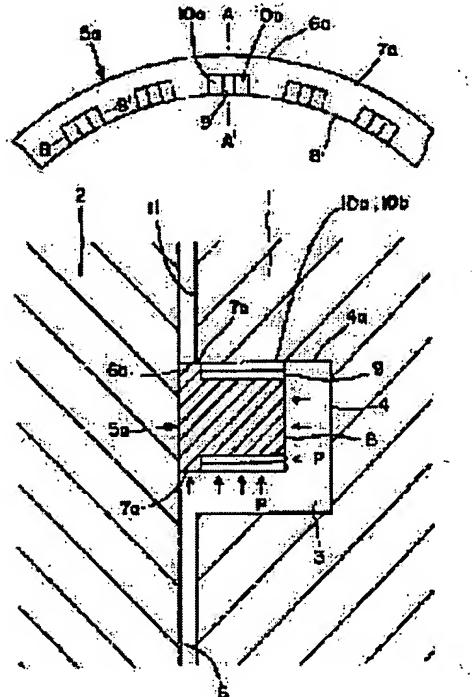
(72)Inventor : MOTOI CHIYOJI

## (54) SEAL RING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce wear on sealing side faces by forming multiple oil grooves which are open to inner peripheral surface side and apart from each other and the recessed parts of wedge effect generating tilt surface which is extended to both sides of the oil grooves in circumferential direction and connected to the oil grooves on the side surfaces of the sealing positioned opposedly to an annular groove.

**SOLUTION:** A pair of annular grooves 4 are formed on the outer periphery of a shaft 1, and a sealing main body 5a is positioned in them and sealed by hydraulic oil 3. In the sealing main body 5a, the barrel face surface 6b of a sealing is pressed against the inner periphery surface of a case 2 by hydraulic pressure. Also a sealing side face 7a is slid relatively to the side surfaces 4a of the annular grooves 4. Then the oil grooves 9 which are open to the inner periphery side 8 of the sealing and extend radially and the recessed parts of wedge effect generating tilt surfaces 10a and 10b which are connected to a plane part 7 on both sides of the oil grooves 9 in circumferential direction are provided in the sealing side face 7a positioned opposedly to the annular grooves 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-210211

(43)公開日 平成9年(1997)8月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 16 J 15/18

識別記号

府内整理番号

F I  
F 16 J 15/18

技術表示箇所  
C

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-37110

(22)出願日 平成8年(1996)2月1日

(71)出願人 000139023

株式会社リケン

東京都千代田区九段北1丁目13番5号

(72)発明者 元井 千代治

新潟県柏崎市北斗町1番37号 株式会社リケン柏崎事業所内

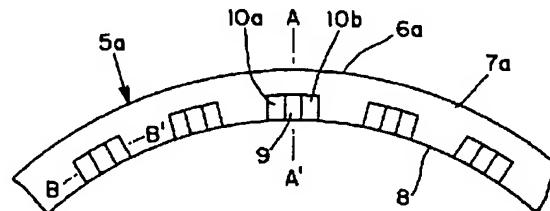
(74)代理人 弁理士 桑原 英明

(54)【発明の名称】 シールリング

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 リング溝側面とシールリング側面との間の相対摺動を促進させるため、シールリング側面に形成される油溝を改良させる。

【解決手段】 軸(1)の環状溝(4)の側面に摺接するシールリング(5a)の側面(7a)に、内周側に開口する油溝(9)とこれに周方向につづくクサビ効果発生傾斜面(10a, 10b)を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対的に回転する軸とケースとの間をシールするシールリングにおいて、該シールリングが軸の外周面に形成された環状溝内に装着され、環状溝と相対するシールリングの側面が、内周面側に開放される複数個の離間した油溝と、該油溝の周方向両側に延在しつつ該油溝に接続されるクサビ効果発生面としての傾斜状の凹部とを有するシールリング。

【請求項2】 油溝と凹部の少くとも一方が、シールリングの外周面をケースの内周面に接続させたとき、その径向外側の縁が、軸の外周面より径方向内側に位置する請求項1記載のシールリング。

【請求項3】 凹部は油溝との接続部で最大深さである請求項2記載のシールリング。

【請求項4】 合い口部の縁に接続される凹部を有する請求項2記載のシールリング。

【請求項5】 凹部の周方向の長さがその最大深さより寸法的に大である請求項2記載のシールリング。

【請求項6】 シールリングの側面が合い口と中心を通る線に対して左右対称である請求項1～5の何れか1項に記載のシールリング。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種油圧機器・空圧機器の軸シールに用いられるシールリングに関するものであり、特に自動車の自動変速機の軸とケースとの間をシールするために用いられるのに好適なシールリングに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】このようなシールリング5は、図1に示すように、軸1の外周面の対の離間した環状溝4に配され、その外周面5'をケース2の内周面6に接続させ、両溝4、4'間の油路に供給される作動油3を両シールリング5、5'によりシールさせる。このようなシールリング5、5'は、図2に示すように、油圧によってケース2の内周面6にシールリング5の外周面5'が押しつけられ、環状溝4の側面4aとシールリング側面7との間で相対的に摺動しあう。このような使用条件下において、シールリング5は、摩擦損失が少なく、かつ良好なオイルシール性を長期間維持することが求められる。図2に示されたような好ましいシール状態を維持するためには、シールリング側面7と軸1の環状溝側面4aとの間の摩擦力が、ケース2の内周面6とシールリング外周面5'との間の摩擦力よりも常に低いことが必要である。シールリング側面7と軸1の環状溝側面4aとの摩擦力が大きくなり、シールリングの外周面5'とケース内周面6との間で摺動するようになると、シールリング外周面の摩耗が進行して合い口部のクリアランスが増大し、そこからのリークが増加することによりシール性が悪化する。また各摺動部分での摩擦損失が大きいと、摩耗の

他に摩擦熱によって焼き付きが発生し急激なシステムダウンを引き起こす場合がある。

【0003】近年、燃費向上の観点から自動変速機の軽量化が進められ、ケース材や軸材に共晶組成に近いシリコンを含有するアルミニウム合金の鋳造材が使用されるようになってきた。このようなアルミニウム合金は、従来使用されていた鋳鉄材に較べて硬度が低く摩耗しやすい傾向にある。また、このような鋳造アルミニウム合金材特有の問題として冷却速度の影響や成分偏析によって組織が不均一となりやすい。このため、共晶シリコンの存在しない組織の箇所では、摩耗や焼き付きが発生しやすい。さらに環状溝の切削加工時に、このような鋳造アルミニウム合金は切削工具の刃先形状やホルダー・機械剛性、切削条件によってはムシレ等が溝側面に発生しやすい。このような、低硬度で、組織的に不均一で、表面状態の悪化した摺動面を相手とする場合、従来のシールリングでは、摩耗や焼き付き、さらにはシール性の悪化が発生しやすい傾向にあり、シールリングの形状や材質の再検討が必要となってきている。

【0004】シールリング側面の摩耗を低減させるために、従来種々の提案がなされている。実開平3-88062号公報では、断面が矩形状の合成樹脂製のシールリングにおいて、外周側と側面に、ネジ状の切欠や櫛状のポケットを設けることが提案されている。切欠部やポケット部から油を積極的に摺動部に導入しようと意図するものであるが、単に切欠部を設けるだけでは、摺動面に油膜は形成されない。また回転方向が特定方向の場合にのみポンピング効果を発揮するため、組み付け時に方向の選別が必要となるだけでなく誤組付の危険もある。また、櫛状のポケットの場合には、回転方向の依存性は無いものの、油膜形成への配慮が不足しており、提案内容のままでは摺動面に効果的に油膜を形成する効果は発揮されない。また、両方の場合とも、外周面と側面との摩擦力のバランスが崩れやすく、シールリングは外周面側でケース材に固定されたり、側面側で軸材に固定されたりする。さらに、シールリングの合い口部分への配慮が無いため、合い口部が、軸材やケース材と強く接触し、摩耗や焼き付きを発生させてしまう問題がある。実開平4-84864号公報では、断面が矩形の樹脂製のシールリングにおいて、側面に潤滑油を溜めるポケットを設けることが提案されている。しかし、ポケットの形成だけではシールリングの摺動側面に油を引き込むことはできない。また仮りにシールリング側面に摺動による油膜圧力が発生したとしても、シールリングの外周面が平面であるために、シールリングが油膜圧力により内周面側が浮上しようとする動きが妨げられてしまう。このため摩擦損失は低減されず、依然として摩耗や焼き付きが発生しやすく、シール性能の長期間維持は困難である。実開平6-18764号公報では、シールリングの側面に、側面の内外周片側より反対側に貫通しない潤滑溝を

円周方向に沿って交互に前周的に設けることが提案されている。しかし、単なる潤滑溝だけでは油膜の形成は不十分である。また上記のような、潤滑溝や凹部がシールリング合い口部への切欠作用を及ぼすために、その改善を図る必要があり、実開平6-45172号公報では、合い口が斜切削されたシールリングの側面に、複数の潤滑用の凹溝が円周方向に複数設けられ、かつ斜め切削面と交錯する凹溝を切削面先端まで連続させて形成することが提案されている。しかし、このものにおいても、シール性の長期間維持が困難である。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような従来技術では対応が困難であった自動変速機の軽量化に伴う課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、摩擦損失の低減と、シール性とを両立させたシールリングを提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するために、本発明は溝側面と接するシールリングの側面に、油溝とこの油溝に連続する傾斜の凹部とを複数個離間して周方向に設ける手段を基本的に採用する。この手段の採用は、軸のリング溝の底部に入った作動油を油溝に取り込み、次いで、凹部に充満させ、シールリングと軸との相対的滑りにより、リング溝側面とシールリング側面との間に油膜を作り、この油膜の圧力による浮力でリング溝とシールリングとの間の相対的滑りを促進させる。この際、凹部は、クサビ効果発生面として機能し、前述した油膜の生成を確実にさせる。

【0007】本発明は、具体的には、相対的に回転する軸とケースとの間にシールするシールリングにおいて、該シールリングが軸の外周面に形成された環状溝内に装着され、環状溝と相対するシールリングの側面が、内周面側に開放される複数個の離間した油溝と、該油溝の周方向両側に延在しかつ該油溝に接続されるクサビ効果発生面としての傾斜状の凹部とを有するシールリングを提供する。

【0008】上記構成の作用について記述する。環状溝と相対するシールリングの側面が、内周面側にのみ開口した油溝と、その油溝の周方向の両側に該シールリング側面の平面と接続するクサビ効果発生傾斜面としての凹部が周方向に複数配置されている側面とすることにより、シールリングの内周面に開口した油溝から作動油を取り込み、シールリングと軸との相対的な滑りによって、作動油をシールリングのクサビ効果発生傾斜面でのクサビ効果によって、油膜を摺動面に取り込みかつ油膜圧力を発生させ、その油膜圧力による浮力で、シールリングに作用する作動油圧による荷重を低減させ、かつ環状溝とシールリング側面間に油膜を形成させることは摩擦係数を低減させる。

【0009】シールリングの側面を環状溝に押し付ける

荷重の軽減効果と、摩擦係数の軽減効果とによって、シールリング側面と環状溝との間での摩擦力は著しく軽減される。またシールリングと環状溝との間の油膜は、シールリングの側面形状と油膜圧力による浮力とにより、シールリング内周面側に較べ外周側で薄くなるため側面のオイルシール性も高いものとなる。シールリング合い口部分の形状を、好ましくは、環状溝と相対する側面にクサビ効果発生傾斜面を設けることにより、クサビ効果により合い口部分に油圧による浮力によって合い口部が環状溝と強く接触することを防止し、合い口部分によって発生する摩擦損失と摩耗を低減できる。上記のような構成のシールリングでは、側面の摩擦力が外周面の摩擦力よりも常に低くなり、結果としてケースとシールリング外周面とが摺動することが無くなり、優れたオイルシール性を長期間維持することができる。さらにシールリングの2つの側面形状が投影的に同一であるようにすることで、シールリングの組み付け時ににおける誤組み付けが生じないようにするとよい。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例について図により説明する。本発明の一実施例に係る図3、図4、図5において、1は軸、2はケースであり、両部は相対的に回転しあう関係にある。軸1の外周には、対の環状溝4が形成されており、その中にシールリング本体5aは位置し、作動油3をシールしている。このシールリング本体5aは、油圧によってケース2の内周面に、外周面としてのたとえばシールリングのバレルフェイス面6bが押しつけられた状態となっている。またシールリング側面7aは、環状溝4の側面4aに油圧により押しつけられた状態で、環状溝側面4aと相対的に摺動するようになっている。この実施例のシールリング本体5aの環状溝と相対するシールリング側面7aが、主として平面部7aで構成されるとともに、シールリング内周面側8に開口した径方向に延在する油溝9と、その油溝9の周方向の両側に該平面部7aと接続するクサビ効果発生傾斜面10a、10bとしての凹部を周方向に複数離間配置している。油溝9の径方向の寸法は、軸1に装着され、ケース2に挿入された状態で、軸1の外周面11よりも内周側に位置するようにして決定される。

【0011】乗用車クラスの自動変速機用のシールリングにおいては油溝9の深さ寸法は0.05mm～0.5mm、幅は0.1～2mmの範囲で設定され、クサビ効果発生面10a、10bの寸法は、図5に示す寸法を0.2～2mmとし、その範囲内で深さH寸法が5～20μmとなるように設定される。H寸法が一定の場合、L寸法が大きいほど、クサビ効果で発生する油膜圧力によってシールリングに作用する浮力は大きいものとなる。シールリングに設ける凹部の数やH寸法とL寸法は、シールリングの寸法、シールリングに作用する作動油の圧力、軸の環状溝の仕上粗さによって上記の範囲内において最適範囲を設

定すればよい。

【0012】また、さらに摩擦損失を低減するために、図6に示すように合い口部に近接して油溝9、9とクサビ効果発生面としての凹部10a、10bを配するか、或いは、図7に示すようにシールリングの合い口部にもクサビ効果発生面10a、10bを設けると良い。なお、この場合には、油溝を設ける必要はないが(図7参照)、バリの影響を無くするために、クサビ効果発生面と合い口断面とのつながりをテーパー、若しくはRで面取を施しても良い。また合い口部の形状が、図8のような形状のシールリングの場合には、図に示すような合い口に沿う斜めのクサビ効果発生面10a、10bを形成させることができる。凹部を軸対称にレイアウトすると、油膜に発生する油圧によって均等にシールリングに浮力が発生し、片あたり状態となることが防止でき、摩擦損失の低減と良好なシール性能が発揮できる。合い口部形状が、図9に示す如く、内外周側で突片を突き合せたもののとき、内周側にクサビ効果発生面としての傾斜面からなる凹部10a、10bを設けるとよい。凹部10a、10bの最大深さを合い口部の縁とさせる。

【0013】実施例の図は、シールリングの両側面が平行な場合を示したが、両面がキーストン状態の場合でも、作用効果は同一であり本発明に含まれる。図4では、シールリングの内周面8と両側面7aとは直角に繋がる場合を示したが、内周面8と側面7aとは面取若しくは曲面で繋ぎ、油溝9が内周面8部に直接開口しないようにすると、油溝9への応力集中によるシールリングの折損が軽減され、かつ油溝への作動油の補給が容易となる。図5に示した、実施例では油溝9は矩形断面の形状を示したが、半球状等の任意形状としても良い。またクサビ効果発生面10a、10bについて、実施例では単一の平坦面としたが、放物線状であっても効果は同一である。また、図10の(a)と(b)のように、クサビ効果発生面を2段に形成し、内周側のクサビ効果発生面10a、10bの面積を、外周側のクサビ効果発生面10a'、10b'よりも大きくすることによりシールリングにかかる浮力を内周側でさらに大きくすると、シール性能はより良好なものとなる。尚、油溝9の深さを径方向で同一とさせ、外周側のクサビ発生面としての凹部10a'、10b'の深さを内周側の凹部10a、10bより少し浅くさせるとよい。外周側の凹部10a'、10b'の径方向外側の縁を軸1の外周面より、装着時、径方向内側に位置させる。なお上述したシールリングの凹部を形成した側面形状は、片面だけでも機能を果たすが、2つの側面が投影的に同一となるように形成することが、組み付け上からは望ましい。さらに本発明のシールリングは、樹脂製であっても金属製であっても、その作用効果は同一である。シールリング側面の凹部は、射出成形時には金型で容易に形成できるため、本発明は射出成形法による樹脂製シールリングにて特に経

済的に実施できる。

【0014】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のシールリングは、環状溝の側面と相対するシールリングの側面に設けられた、内周面側にのみ開口した油溝と、その油溝の周方向の両側の平面状の側面と接続するクサビ効果発生傾斜面からなる凹部を放射状に複数配置させることにより、シールリングと軸材との相対的な滑りによって、油膜を摺動面に積極的に取り込むことができる。その油膜に発生する油圧による浮力で、シールリングに作用する油圧による荷重を低減でき、かつ環状溝とシールリング側面間に油膜を形成することで摩擦係数を低減できるために、シールリングと環状溝との間の摩擦損失を低減でき、摩耗や焼き付きの発生を著しく減少させることができる。また油膜は、シールリング外周側で薄くなるために、シール性も高いものとなる。

【0015】またシールリング合い口部分の形状を、環状溝と相対する側面にクサビ効果発生傾斜面を設けることにより、クサビ効果により合い口部分に油圧による浮力によって合い口部が環状溝と強く接触することを防止し、合い口部分によって発生する摩擦損失を低減でき、焼き付きや摩耗の発生を減少できる。上記のような構成のシールリングでは、シールリング側面と軸との間の摩擦力が、シールリング外周面とケース内周面との間の摩擦力よりも常に低くなり、結果としてケースとシールリング外周面とが摺動することが無くなるため、シールリング外周面の摩耗により合い口部のクリアランスが増大することができなくなるので優れたシール性能を長期間維持することができる。さらにシールリングの2つの側面形状が投影的に同一であるようにすることで、シールリングの組み付け時における誤組み付けが生じない。

【図面の簡単な説明】

【図1】油圧機器のシールリングの代表的な使用状態を示す構造要部の断面図である。

【図2】従来の矩形断面のシールリングの使用状態を示す要部の断面図である。

【図3】本発明のシールリングの一実施例であり、側面に形成された油溝とクサビ効果発生面からなる凹部の形成状態をしめすものである。

【図4】本発明のシールリングの一実施例の使用状態を示す要部の断面図であって、図3に示すシールリングのA-A'断面での状態を示す。

【図5】本発明の一実施例のシールリング側面に形成された凹部の断面を示すものであり、図3のB-B'断面であり、油溝とクサビ効果発生面の状態を示すものである。

【図6】本発明の一実施例の合い口部にクサビ効果発生の油溝がない状態を示す図である。

【図7】本発明の一実施例のシールリングの合い口部に設けられたクサビ効果発生面の状態を示す図である。

【図8】本発明の一実施例のシールリングの合い口部に設けられたクサビ効果発生面の状態を示す図である。

【図9】本発明の一実施例のシールリングの合い口部に設けられたクサビ効果発生面の状態を示す図である。

【図10】クサビ効果発生面を2段に形成した他の実施例を示すものであり、(a)は側面の上視図、(b)は(a)の矢印からの要部図である。

【符号の説明】

- 1 軸
- 2 ケース
- 3 作動油
- 4 環状溝

4 a 側面(環状溝のシールリングとの摺動接触面)

5 a シールリング本体

6 ケースの内周面

6 a シールリングの外周面

6 b シールリングの外周面(バレルフェイス)

7 シールリング側面

7 a シールリング側面の平面部

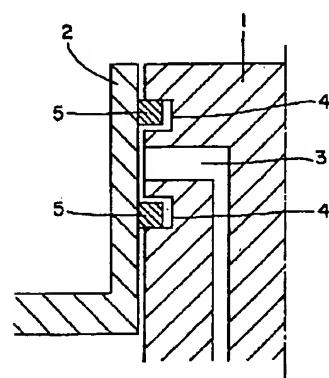
8 シールリングの内周面

9 油溝

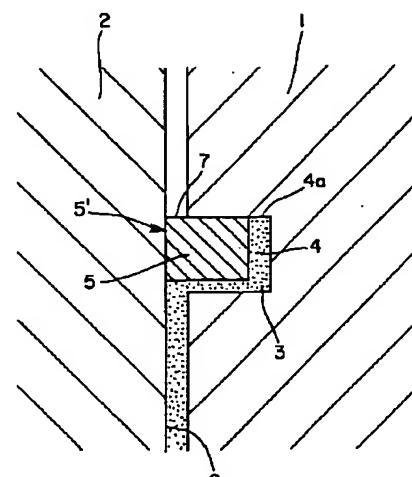
10 a, 10 b 内周側クサビ効果発生面

10 a', 10 b' 外周側クサビ効果発生面

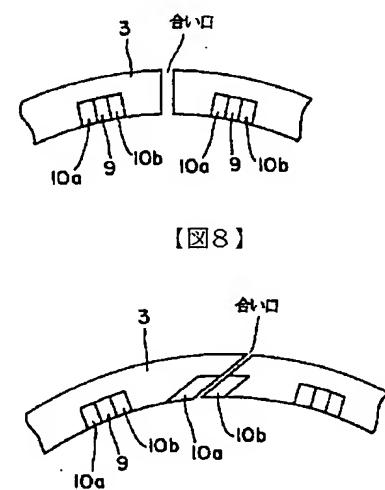
【図1】



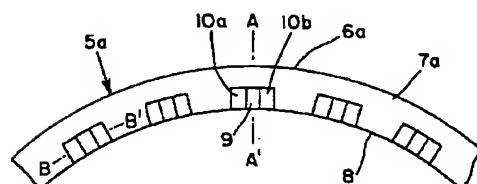
【図2】



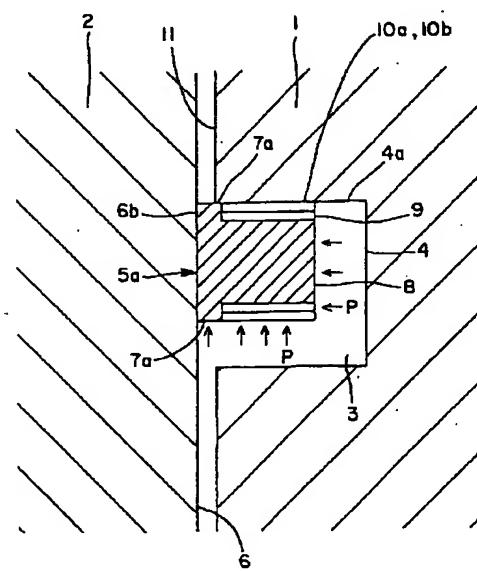
【図6】



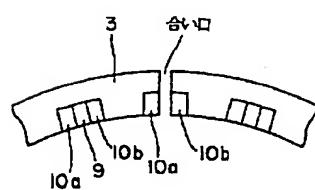
【図3】



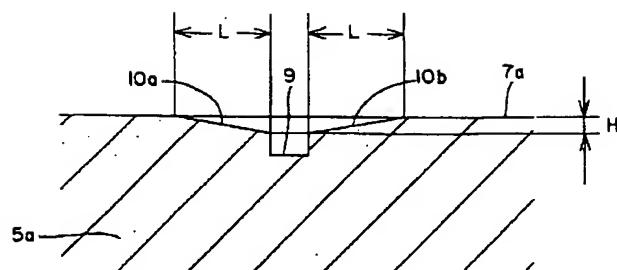
【図4】



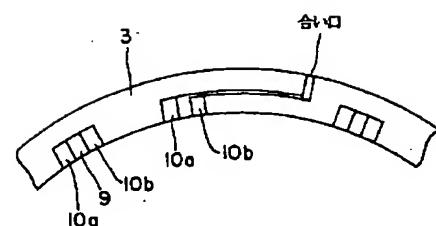
【図7】



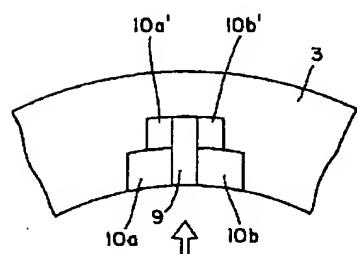
【図5】



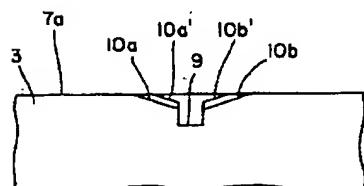
【図9】



【図10】



(a)



(b)